

供電短缺 南非積極發展再生能源

隨著經濟成長及電廠汰舊換新等因素，導致南非國內供電量長期不足，因此南非政府積極發展再生能源，並以大型公共採購計畫、新建永續能源發電廠等，期望解決國內的供電問題。

文■約翰尼斯堡台灣貿易中心 圖■達志影像

為解決供電短缺問題，南非政府公布資源整合計畫（Integrated Resource Plan, IRP2010-2030），訂出 1 萬 4,725MW 再生能源的目標：2030 年再生能源占比計畫達 40%。目前南非電力約 91.7% 來自燃煤，4.2% 來自核能，2.4% 來自水力，抽水蓄能為 1.7%。為達成資源整合計畫的目標，南非提出再生能源獨立發電廠採購計畫（Renewable Energy Independent Power Producers Procurement Programme, REIPPP）。

南非平均每年的日照時間超過 2,500 小時，2016 年南非擁有 1,329 兆瓦的太陽能發電量，預計 2030 年將達 8,400 兆瓦。然而，根據 Mondor Intelligency 資料，南非煤礦蘊藏量名列世界第九，約 302 億噸。2016 年煤炭占總發電量約 86%，約占 2017 年能源總量的 70% 左右。由於高度依賴煤炭，南非仍然是世界第十三大二氧化碳排放國。南非的電力需求與日俱增，Eskom（南非電廠）供電卻始終不敷所需，許多南非人不支付電費是主要原因之一。



▲南非電廠面對與日俱增的電力需求，始終供不應求。

盼再生能源解決供電危機

隨著經濟的增長，加上電廠的汰舊換新不足，導致近年來數次電力供應短缺和停電（減載）。Eskom 重新引進被稱為「減載（Load Shedding）」的分區停電系統。2019 年 2 月 11 日，為防止供電崩潰，Eskom 切斷了足以供 300 萬戶家庭供電的 4,000 兆瓦電力。部分企業自備發電機和電池系統，或是在停電期間關閉。大城市在交通尖峰時段，因為紅綠燈停止運作，造成交通癱瘓。停電亦引

發竊盜銅纜線；重新供電後，變電站有時會因電纜被盜而爆炸，導致二次停電，形成惡性循環。

2007 至 2008 年，南非曾因煤炭短缺而供電吃緊。2014 年由於新電廠興建工程延遲，以及舊電廠未能及時維護，導致更多停電。南非刻正興建 Kusile 和 Medupi 兩個大型燃煤發電廠，但其進度落後數年，大幅超出預算，並有技術問題需克服。Eskom 因貪腐和管理不善，陷入債務危機。

2019 年 2 月 20 日，財政部長宣布未來 3 年以價值 690 億蘭特的金額部分資助 Eskom，但也表示政府不會接受 Eskom 的債務。發展再生能源是解決 Eskom 困境的辦法之一。

REIPPP 是一項公共採購計畫，允許獨立發電廠（Independent Power Producers, IPP）在南非提出有競爭力的價格，來設計、開發和運營大型再生能源電廠。而南非擁有充足的陽光和風力，加上土地供應充足，很適合發展再生能源。

以下為南非再生能源產業 - IPP 採購計畫的發電規模：

技術類型	MW
Onshore Wind	6,360 MW
Concentrated solar thermal	1,200 MW
Solar Photovoltaic	4,725 MW
Biomass	210 MW
Biogas	110 MW
Landfill Gas	25 MW
Small hydro	195 MW
Small Projects	400 MW
Solar Parks	1,500MW
總量	14,725 MW

永續能源發電場 投入發電行列

南非五大再生能源專案計劃為數十億蘭特的風電場供應 645.71 兆瓦（MW）發電量。2018 年南非政府簽署了價值約 560 億美元的合約，預計在



▲南非政府興建多個風電廠，期望能解決國內能源危機。

未來 5 年內增加 2,300 MW 電力，其中包括 27 個獨立的再生能源發電廠。

以下是五大永續能源專案：

一、庫克風力發電場（Cookhouse Wind Farm）：該風電場包括 66 臺 Suzlon S88 風力渦輪發電機，發電量為 135.8MW，價值 24 億蘭特。

二、高達風電計畫（Gouda Wind Project）：由 ACCIONA Energía（51%）、Aveng（29%）、Soul City Broad-Based Empowerment Company（10%）和高達風能信託（10%）等財團擁有的高達風電場，約 27 億蘭特。

三、杰弗里斯灣（Jeffreys Bay）：風力發電場約 29 億蘭特，包括 60 臺每個重達 424 噸的渦輪機，坐落於杰弗里斯灣外的一個占地 3,700 公頃的熱門衝浪小鎮農場上。渦輪機需要至少每秒 4 公尺（mps）的風速來運轉，理想的風速為 12mps。渦輪機每分鐘可達 29 轉，如果風力超過 25mps，渦輪機會自動停止，並 90 度轉向避免損壞。

四、Amakhala Emoyeni 風電場：發電量 131.5MG 風電場，意為「風中的蘆薈」，位於東開普省小鎮貝德福德附近占地 1 萬 3,000 公頃租賃農場的一部分。39.4 億蘭特的風電場包括 56 臺 Nordex N117 /

2,400 渦輪機，每臺發電量為 2.4 MW。

五、Enel's Gibson Bay 風電廠：由義大利能源巨頭 Enel Green Power 擁有，108.25MW 的發電量，位於東開普省 Kouga 市，占地 4,300 公頃。

根據南非政府通訊社的報導，過去 8 年來，REIPPP 已經吸引了 2,090 億蘭特（約 142 億美元）的非官方投資。不同的獨立電廠以不同的方式共同實現這個目標，以下便是 3 個範例：

1. 康納斯風電場 Kangnas Wind Farm：位於北開普省 Nama Khoi 市，發電量可達 140MW，是一座促進當地社會經濟發展的再生能源發電場案例，是近期被核准的 REIPPP 標案中的一部分。ESI Africa 報告指出，預計風電場的渦輪機塔將在位於開普敦附近發展綠能科技的經濟特區內生產。

2. Bokpoort CSP 計畫：同樣位於北開普省，是一個 50MW 的聚光太陽能發電（CSP）計畫，於 2016 年正式啟用。該電廠預計將產生足夠的再生能源，供給 2 萬 1,000 個家庭用電。

3. 杰弗里斯灣風電場 Jeffreys Bay Wind Farm：位於東開普省。杰弗里斯灣風電場生產 138MW 的再生能源。迄今，其開發商已投資 20 個當地經濟和企業發展方案，合計超過 3,000 萬蘭特（約 200 萬美元）。其中超過 200 萬蘭特（約合 14 萬美元）已投入其再生能源獎學金基金（RESF），以支持來自全國各地的工科學生獲得相關產業所需求的資格和技能，特別是機電領域。

需求提升 能源供應產業前景佳

太陽能（尤其是光伏 PV 技術）日趨普遍。南非人愈來愈了解該技術在成本控制、供應穩定性以及環境影響方面具有的優勢。近期南非限電的情況加劇，對太陽能的需求急劇增加，特別是對於能夠在限電期間提供低成本的太陽能和儲能電池的產品。

根據 fin24 的報導，電力和能源是非洲大陸成長和發展的關鍵驅動因素，為了確保產業充分發揮潛力，滿足人民的需求，投資者和企業必須跟上快速變化的非洲能源布局。而投資非洲能源產業是重要的商機之一。例如，南非占非洲撒哈拉以南地區發電量的三分之二（約 4 萬 6,000 MW）。當然，主要產業如採礦業重度依賴能源，也顯示了投資該區域能源供應建設的巨大機會。

目前，摩洛哥、坦尚尼亞、莫三比克、肯亞、模里西斯、南非、烏干達和迦納等國家，已經率先採取發展再生能源和綠能的措施，特別是太陽能和天然氣發電部分。另外，南非擁有世界已知錳礦儲量的近 80%（鋰電池的重要原料，年產量約 530 萬噸）。錳礦的價格相對較低，故製造商較易自南非進口。市場的成長將帶動電池製造廠大規模興建，但相關設施的投資是首要的考量要件。■

相關展覽

The Solar Show Africa

地點：約翰尼斯堡桑頓會議中心

展期：2020 年 3 月 31 日至 4 月 1 日

網址：<https://www.terrapinn.com/exhibition/solar-show-africa/index.stm>

African Utility Week

地點：開普敦國際會議中心

展期：2020 年 5 月 12 至 14 日

網址：<https://10times.com/african-utility-week>

Windaba

地點：開普敦國際會議中心

展期：2020 年 10 月 27 至 28 日

網址：<https://10times.com/windaba>

The ECP and Renewables

地點：Swiss Country Club, Midrand, South Africa

展期：2020 年 11 月 5 日

網址：<https://10times.com/epc-expo>

Solution For Africa Conference And Exhibition

地點：開普敦國際會議中心

展期：2021 年 3 月 2 至 3 日

網址：<https://www.africaenergyindaba.com/>